

Separata ao Boletim do Exército

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
SECRETARIA-GERAL DO EXÉRCITO

Separata ao BE Nº 39/2010

Aprova (InAvEx 1.003) - Análise de Dados Registrados e Gravados Pelo Sistema Integrado de Monitoramento dos Helicópteros AS 365 K - Pantera - T'AIMS II.

Brasília, DF, 1º de outubro de 2010

INSTRUÇÃO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO	ANÁLISE DE DADOS REGISTRADOS E GRAVADOS PELO SISTEMA INTEGRADO DE MONITORAMENTO DOS HELICÓPTEROS AS 365 K-PANTERA (T'AIMS II)	InAvEx 1.003 Ago 2010

1. FINALIDADE

- A finalidade desta Instrução de Aviação do Exército (InAvEx) é dotar a Aviação do Exército (AvEx) de um instrumento destinado à orientação da tripulação do helicóptero AS 365 K- Pantera no que se refere à leitura e interpretação das indicações de parâmetros nos mostradores do console do helicóptero, e ao estabelecimento de uma rotina de procedimentos para análise dos dados registrados e processados pelo Sistema Integrado de Monitoramento (**Teledyne Aircraft Monitoring System – T'AIMS**), instalado no citado helicóptero e revitalizado pela Teledyne Controls em nível de **hardware** e **software**.

2. OBJETIVOS

a. <u>Níveis de objetivos</u>

- Os objetivos desta InAvEx são delineados em dois níveis: operacional em voo e gestão e sustentabilidade.

b) <u>Nível operacional em voo</u>

- Orientar a tripulação Pantera da AvEx quanto aos procedimentos de leitura e interpretação correta dos parâmetros relevantes para o monitoramento de desempenho e segurança de voo, exibidos nos mostradores do sistema **T'AIMS II** localizados no console do helicóptero.

c) <u>Nível de gestão e sustentabilidade</u>

- Definir atribuições nas diversas instâncias da AvEx no sentido de assegurar o emprego efetivo das funcionalidades e recursos tecnológicos do sistema **T'AIMS II** em proveito dos demais sistemas da AvEx (análise de engenharia, manutenção, logística, gestão de ciclo de vida e segurança de voo).

3. REFERÊNCIAS

a. System Requirements Specification for Teledyne Aircraft Integrated Monitoring System II (T'AIMS II) for Brazilian Army Panther Helicopter (AS 365 K).

b. Normas Administrativas Referentes ao Material de Aviação do Exército (NARMAvEx), Port Nr 09 -COLOG, de 17 de julho de 2009.

c. Instrução de Aviação do Exército de Elaboração da Instruções Normativas (InAvEx Nr 1.001, de 19 de janeiro de 2009).

d. Instrução Normativa de Manutenção de Material de Aviação do Exército no Brasil (InAvEx Nr 3.003, de 29 de janeiro de 1999).

e. Damy, L.F. Relatório Técnico Nr 001/2008, Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército, 2008.

f. M´ARMS Health and Usage Monitoring Systems (HUMS) with Allied Combi-Lite CVFDR. Dados Técnicos de Equipamentos Opcionais do EC 725, Eurocopter, 2009.

g. Saunders, G.H. A Dinâmica de Voo do Helicóptero. Ed Livros Técnicos e Científicos: São Paulo, 1985, p.256-264.

h. Rocha G.C. & Damy, L.F.Desenvolvimento de um Sistema de Manutenção Baseada na Condição para o CAvEx. XI SIGE, São José dos Campos, 2009.

i. Operation & Troubleshooting Guide T'AIMS II – P/N 2233249-2, Teledyne Controls.

j. Professional Ground Station (**PGS**) for Microsoft Windows 9X / NT / 2000 / XP – Operators Manual, Flight Data Vision Ltd.

k. Filho, G.B., A Organização, o Planejamento e o Controle da manutenção. Editora Ciência Moderna: Rio de Janeiro/RJ, 2008.

l. Pedretti P.R.V, Relatório Técnico Nr 2007.007-Engenharia/DT, Batalhão de Manutenção e Suprimento da Aviação do Exército, 2007.

4. SISTEMA CVFDR T' AIMS II DOS HELICÓPTEROS AS 365 K-PANTERA

a. Generalidades a respeito do sistema

1) O sistema foi concebido pela Empresa Teledyne Controls com arquitetura modular em **hardware** e **software** proprietário.

2) O sistema é destinado à aquisição, formatação, processamento e registro de dados de voo, sendo estas atividades executadas de forma contínua e automática durante o voo.

3) As informações geradas pelo sistema podem ser usadas como insumos nas seguintes atividades de aviação:

a) Monitoramento de desempenho durante os voos técnicos e de manutenção.

b) Investigação de acidentes e incidentes aeronáuticos para aperfeiçoamento do sistema de segurança de voo.

c) Cálculo de indicadores para análise e gestão de ciclo de vida de material de defesa aeronáutico.

d) Avaliação de procedimentos da tripulação em cabine para fins de manutenção das qualificações.

4) Os dados adquiridos, formatados, processados e registrados podem ser agrupados nas seguintes modalidades:

a) Parâmetros de voo.

b) Parâmetros anemobarométricos.

c) Parâmetros de navegação.

d) Parâmetros das turbinas e ciclos de funcionamento.

e) Regime de funcionamento do rotor principal.

f) Parâmetros de transmissão-turbina acoplados.

g) Parâmetros de estabilidade (focados na atitude da aeronave).

h) Parâmetros de desempenho.

i) Alarmes.

j) Horas voadas.

k) Sinal de voz e ruídos de cabine.

l) Situação e posição de controles de voo.

5) Os principais componentes modulares do sistema **T'AIMS II** são mencionados a seguir, juntamente com as respectivas localizações ilustradas na Figura 1.

a) Modular Data Acquisition-Analysis Unit (MDAU) - Unidade de Aquisição e Análise de Dados, instalada no bagageiro do helicóptero.

b) Multi Purpose Flight Recorder (MPFR) - Gravador de Dados de Voo Digitalizados e de Voz, instalado no bagageiro da helicóptero.

c) Cockpit Display Unit (CDU) - Unidade de Indicação Visual de **Cockpit,** instalada no console do helicóptero (painéis 4A e 4B).

d) Air Data Computer (ADC) - Computador de Dados Anemobarométricos, instalado no radome do helicóptero.

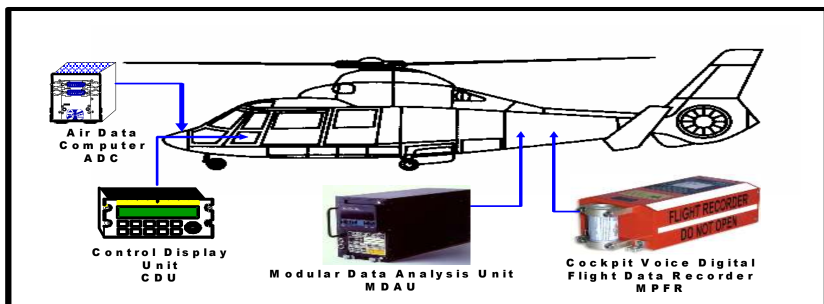


Figura 1 - Localização dos Principais Componentes do Sistema T'AIMS II
(Cortesia da Teledyne)

6) Em ambiência de cabine os dados adquiridos, formatados e processados são visualizados pela tripulação nos mostradores do console do helicóptero durante o próprio voo para fins de verificação**,** monitoramento e avaliação de desempenho.

7) Para fins de análise pós-voo os dados adquiridos, formatados e processados são recuperáveis mediante duas formas:

a) Carregamento de arquivo gravado em cartão tipo **PCMCIA** (**Personal Computer Memory Card International Association),** ou em computador portátil (**notebook**) dedicado ao sistema **T'AIMS II**, ou mesmo em computador de escritório (**desktop**) (se disponível como redundância).

b) Transferência de dados gravados e formatados no **MPFR** via cabeamento específico de rede para computador portátil (**notebook**) dedicado ao sistema **T'AIMS II**, ou para computador de escritório (**desktop**).

8) O sinal de voz não é obtido durante o voo e somente é recuperável mediante procedimento específico de carregamento em bancada instrumentada.

9) A capacidade da memória do sistema instalado permite o armazenamento de registros de parâmetros correspondentes às últimas dez horas de funcionamento dos motores (horas de voo) e à gravação dos últimos trinta minutos de voz e ruídos da cabine.

10) A Figura 2 ilustra o fluxo de dados entre os componentes do sistema **T'AIMS II.**

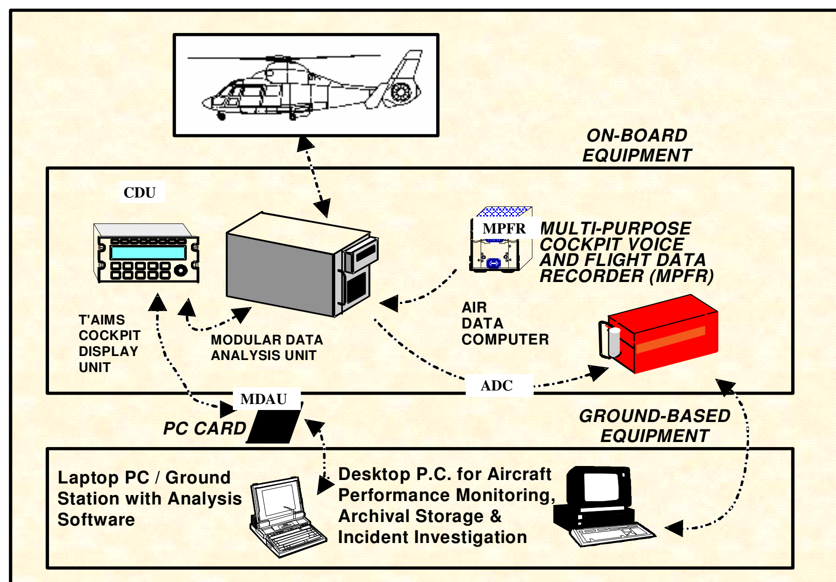


Figura 2 - Fluxo de Dados Intercomponentes no Âmbito de Sistema T'AIMS II da Teledyne (Referência i)

b. <u>Descrição da arquitetura dos componentes e funcionalidades intrínsecas</u>

1) O **T'AIMS II** é um sistema de arquitetura modular em **hardware** concebido e desenvolvido pela empresa Teledyne Controls.

2) Componentes físicos (**hardware**) e respectivas funcionalidades:

a) Computador consistindo de uma Unidade de Aquisição e Análise de Dados ou **Modular Data Acquisition (Analysis) Unit (MDAU)**

(1) Aquisição de dados especificamente para gravação, oriundos de sensores da aeronave e de outros sistemas de aquisição (**GPS** e **ADC**).

(2) Formatação dos dados (conversão para o sistema posicional de base 2).

(3) Transmissão para a Unidade de Indicação Visual ou **Cockpit Display Unit (CDU) e** para o Gravador de Dados de Voo e de Voz ou **Cockpit Voice and Digital Flight Data Recorder (CVFDR)** revitalizado com nova versão denominada **MPFR (Multi Purpose Flight Recorder).**

(4) Verificação de **status** operacional através do painel ilustrado na Figura 3.

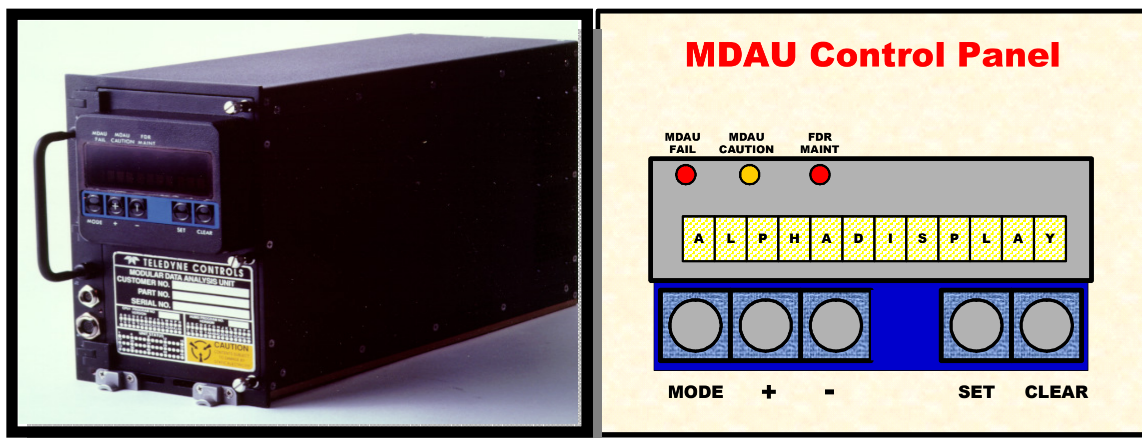


Figura 3 - Ilustração do Painel da MDAU com Vista Perspectivada à Esquerda e Frontal à Direita (Referência i)

b) Computador consistindo de uma Unidade de Indicação Visual ou **Cockpit Display Unit (CDU)**

(1) Recepção de dados enviados pela **MDAU** e pelo painel frontal.

(2) Processamento dos dados recebidos da **MDAU** e do painel frontal.

(3) Geração de informação para a tripulação nos mostradores do console do helicóptero.

(4) Geração de relatórios e contínuo fluxo de dados armazenados em memória interna e em cartões **PCMCIA** removíveis, sendo que as informações geradas incluem o cálculo das margens de potência por intermédio de software embarcado (**Power Assurance Check – PAC**) atualizado no processo de revitalização do sistema.

(5) Visualização em mostradores das margens de potência calculadas e informação a respeito da situação do filtro antiareia (instalado ou não instalado, ativado ou não ativado), bem como a identificação do numeral da aeronave no console, a fim de permitir o monitoramento pela tripulação (segurança de voo e verificação).

(6) Acesso às funcionalidades e introdução de dados e instruções mediante teclas de seleção localizadas no painel ilustrado na Figura 4.

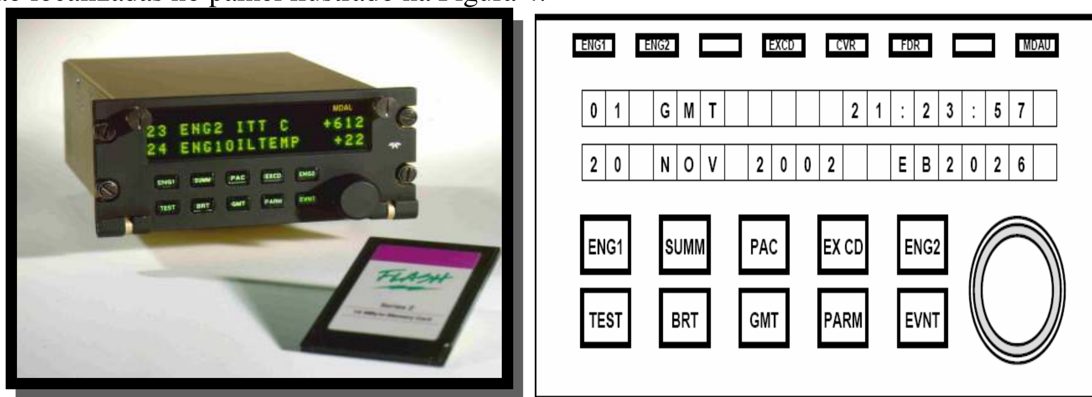


Figura 4 - Ilustração do Painel da CDU Vista Perspectivada à Esquerda e Frontal à Direita (Referência i)

(7) Introdução de dados e instruções mediante cartões tipo **PCMCIA**.

c) Computador de Dados Anemobarométricos ou **Air Data Computer (ADC)**

(1) Recepção, processamento e digitalização de dados anemobarométricos provenientes dos sensores de temperatura externa ou **Outside Air Temperature (OAT**) e de altitude.

(2) Transmissão de dados processados para a **MDAU** a exemplo da velocidade indicada ou **Indicated Air Speed** (**IAS**).

d) Gravador de Dados de Voo Digitalizados e de Voz ou **Cockpit Voice and Digital Flight Data Recorder (CVFDR)** revitalizado com versão denominada **Multi Purpose Flight Recorder(MPFR)**

(1) Gravação de dados recebidos da **MDAU**, em memória de estado sólido.

(2) Gravação de áudio (voz e ruído de cabine) a partir de microfones de área instalados no **cockpit** da aeronave, e mixagem oportuna, isto é, posterior, com dados recebidos da **MDAU**.

(3) Atendimento às especificações dos órgãos aeronáuticos governamentais americano **Federal Aviation Administration (FAA)** e britânico **United Kingdon Civil Aviation Authority (UKCAA)** que asseguram sua integridade física contra agentes térmicos e mecânicos.

(4) Emprego como unidade central de armazenamento de dados de voo, voz e ruído de cabine, recuperáveis para as diversas aplicações do sistema **T'AIMS II**.

(5) Incorporação de Transmissor Localizador de Emergência (TLE) para localização em caso de acidente em que ocorra ejeção do **MPFR** para fora do bagageiro do helicóptero (conjunto ilustrado na Figura 5 a seguir).



Figura 5 - Vista do Conjunto MPFR e Transmissor Localizador de Emergência (Referência i)

e) Conversor **DC-DC RHB 10** para conversão da tensão DC de entrada na faixa de 10 a 24 VDC para uma tensão de saída regulada em 24 VDC, impedindo que flutuações de tensão sejam transmitidas para os componentes do sistema **T'AIMS II**. O conversor e sua localização no painel do helicóptero estão ilustrados na Figura 6.



Figura 6 - Conversor DC-DC RHB 10 (à esquerda), Localizado no Painel 4 ALFA do Helicóptero AS 365 K-Pantera (à direita) – (Referência l).

f) Computadores portáteis (**notebooks**) para execução do programa **Professional Ground Station** (**PGS**) descrito na Referência **j**

g) Componentes miscelâneous

(1) Microfone para captação de ruídos de cabine ou **Area Microphone.**

(2) Acelerômetro de três eixos.

(3) Amplificador de áudio ou **mixer**.

(4) Microfone amplificador.

(5) Chave de controle e potência do **MPFR**.

(6) Cabos condutores e conectores.

(7) **Circuit breakers** instalados na caixa de escravização giroscópica ilustrada na Figura 6.

(8) Acessórios do **MPFR** compreendendo bandeja e cabeamento para carregamento de dados em computador portátil (**notebook**) ou em computador de escritório (**desktop** **).**

3) Componentes lógicos (**software)** e respectivas funcionalidades

a) Power Assurance Check (**PAC**) instalado e configurado no disco rígido do computador da **CDU**. É destinado ao cálculo das margens de potência indicadas nos mostradores da **CDU**.

b) Professional Ground Station (**PGS**) instalado em computadores portáteis (**notebooks**) dedicados ao sistema **T'AIMS II**. É destinado à leitura, reprodução, apresentação e análise de parâmetros de voo com recursos mais avançados nas formas gráfica e tabular, incluída a reprodução do sinal de áudio. O **PGS** é a versão atualizada do **software Ground Support Equipment (GSE).** Os dados armazenados no **software PGS** estão organizados para consulta em grupos de parâmetros que podem ser rearranjados pelo operador, tais como:

(1) Perfil de dados de voo.

(2) Perfil de dados da caixa de transmissão principal e motor.

(3) Perfil de desempenho do motor 1.

(4) Perfil de avisos do motor 1.

(5) Perfil de desempenho do motor 2.

(6) Perfil de avisos do motor 2.

(7) Perfil de alarmes e avisos dos sistemas hidráulicos.

(8) Perfil de avisos de sistemas diversos.

(9) Perfil de avisos e engajamento dos modos do piloto automático.
(10) Perfil do canal de **pitch**.
(11) Perfil do canal de **roll**.
(12) Perfil do canal de guinada.
(13) Perfil de dados de navegação.

c. <u>Aplicações do sistema T'AIMS II</u>

1) Monitoramento de desempenho em voos técnicos e de manutenção.

a) Situações de monitoramento de desempenho em ambiente de cabine:

(1) Leitura e acompanhamento das indicações nos mostradores da **CDU** pela tripulação e equipes de manutenção (piloto, gerente e mecânicos) durante o giro de manutenção e o voo de manutenção.

(2) Leitura e acompanhamento das indicações nos mostradores da **CDU** pela tripulação de ensaios (piloto e engenheiro e mecânicos) durante o giro e voo de verificação visando à finalidade prevista (teste e verificação de instalação, qualificação sistemas, etc.).

(3) Tomada de decisão e adoção de procedimentos previstos no manual do operador e no manual de voo, com base nas frente às mensagens de alerta.

(4) Análise de dados para conclusão de manutenção, consistindo das seguintes fases:

(a) Transferência de dados gravados no cartão **PCMCIA** para o computador portátil (**notebook**) do sistema **T' AIMS II**, após o voo ou o giro de manutenção.

(b) Mobilização pela equipe de manutenção do aparato de **hardware** (**notebook desktop**) com **software PGS** instalado.

(c) Análise de dados de conjuntos dinâmicos (turbina, transmissão rotores, etc), célula, subsistemas e controles em bancada específica, com apoio da Seção de Engenharia do B Mnt Sup Av Ex, se for o caso, visando à avaliação do retorno da aeronave à operação após uma intervenção de manutenção prevista.

(d) Retorno do helicóptero à Unidade Aérea.

2) Investigação de acidentes e incidentes aeronáuticos.

a) Esta aplicação requer as seguintes fases desencadeadas por demanda das Seções de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAA) das respectivas OM AvEx:

(1) Mobilização do aparato de **hardware** (**notebook** distribuído ou **desktop**) com o **PGS** instalado, a cargo da comissão SIPAA da respectiva U Ae.

(2) Transferência de dados e voz gravados no cartão **PCMCIA** para o computador portátil (**notebook**) do sistema **T'AIMS II**, ou diretamente da unidade **MPFR** para o computador portátil (**notebook**) via cabeamento, após o voo em que ocorreu o acidente ou incidente.

(3) Execução do programa **PGS** para visualização e manipulação de dados com o uso do manual do operador (Referência **j**), salientando-se a ocorrência de uma eventual necessidade de levantamento de perfis de curvas experimentais, cálculo de média, tendência e regressões múltiplas, com o auxílio da Seção de Engenharia do B Mnt Sup Av Ex (se for o caso).

(4) Análise de dados e reconstituição de cenário (polígono do voo, atitude da aeronave, situação de controles, voz e ruídos, parâmetros de voo e turbina, conduta da tripulação etc.).

b) Remessa do relatório de investigação para a SIPAA / CAvEx para as providências junto ao Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos do Exército (SIPAAerEx).

3) Cálculo de indicadores para análise e gestão de ciclo de vida de material de defesa aeronáutico

a) Esta aplicação requer as seguintes fases desencadeadas por demanda da DMAvEx:

(1) Mobilização do aparato de **hardware** (**notebook**) distribuído ou computador de escritório (**desktop**) com o **PGS** instalado, a cargo dos especialistas da Seção de Engenharia do B Mnt Sup AvEx.

(2) Transferência de dados gravados no cartão **PCMCIA** para o computador portátil (**notebook**) do sistema **T'AIMS II**, ou diretamente da unidade **MPFR** para o computador portátil (**notebook**) via cabeamento, após cada voo técnico específico para esta tarefa.

(3) Execução do programa **PGS** para visualização e análise de dados, com o uso do manual do operador (Referência **j**).

(4) Tratamento de dados orientado por demanda específica apresentada pela DMAvEx ao CAvEx / B Mnt Sup Av Ex, com base em Instruções de Aviação que regulam a previsão, análise e avaliação de ciclo de vida de material de defesa aeronáutico na AvEx, podendo tais demandas consistirem de levantamento de perfis de curvas experimentais, cálculo de média, tendência, histograma, regressão linear e múltipla, taxa de falhas, indicadores operacionais de confiabilidade, etc.

(5) Remessa dos dados tratados para a Seção Técnica da DMAvEx / Brasília ou Seção Taubaté da DMAvEx, conforme orientação específica da DMAvEx.

b) Integração dos dados tratados às Instruções de Aviação que regulam o ciclo de vida de material de defesa aeronáutico.

4) Avaliação de procedimentos da tripulação em cabine para fins de manutenção das qualificações das tripulações.

a) Esta aplicação requer as seguintes fases conduzidas pelas 3ª Seções dos Batalhões de Aviação do Exército (BAvEx):

(1) Mobilização do aparato de **hardware** (**notebook**) distribuído para a U Ae ou computador de escritório (**desktop**) com o **PGS** instalado, a cargo de especialista ou comissão designada pela 3ª Seção da U Ae.

(2) Transferência de dados e voz gravados no cartão **PCMCIA** para o computador portátil (**notebook**) dedicado ao sistema **T'AIMS II**, ou diretamente da unidade **MPFR** para o computador portátil (**notebook**) via cabeamento, após os voos de instrução (**VFR, IFR, NVG**) e requalificação de tripulante.

(3) Análise de dados recuperados para reconstituição de cenário consistindo do polígono do voo, perfil de voo, atitude da aeronave, situação de controles, voz e ruídos e extrapolação de parâmetros, visando ao balizamento da avaliação do tripulante quanto à destreza, conduta, correção de procedimentos e identificação de conflitos de cabine.

d. <u>Espectro de parâmetros coletados e processados pelo Sistema T'AIMS II</u>

1) Conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Parâmetros Coletados e processados pelo Sistema T'AIMS II

Referência: Euro CAE D55 (lista detalhada na Referência a.)		
#	**PARÂMETRO**	**FONTE DE AQUISIÇÃO**
1	Altitude	**ADC**
2	Velocidade indicada (IAS)	**ADC**
3	Temperatura externa	Bulbo do **ADC**
4	Rotação do rotor principal (NR)	Sensor RPM Rotor
5	Rotação da turbina gerador de gás (NG)	Transdutor na Turbina ligada
6	Rotação da turbina livre (NF)	Idem
7	Temperatura do segundo estágio gerador de gás (T4)	Idem
8	Torque	Idem
9	Combustível **"ON"**	Indicação de pressão **"LOW"**
Adicional para **T'AIMS II**		
10	Peso sobre rodas (**Weight on Wheels**)	**Micro Switch**
11	Temperatura do óleo da CTP	Sensor de temperatura
12	Pressão óleo da CTP	Sensor de pressão
13	Atitude em rolamento (**roll attitude**)	Giro direcional
14	Atitude em arfagem (**pitch attitude**)	Giro direcional

Continuação da Tabela 1 Parâmetros Coletados e processados pelo Sistema T'AIMS II		
#	PARÂMETRO	FONTE DE AQUISIÇÃO
15	Chaveamento do radio piloto	**Switch** Piloto
16	Chaveamento de radio piloto e co-piloto	**Switch** Co-Piloto
17	Freio do rotor principal – RD ARM	Painel de Alarmes
18	Sobre temperatura da bateria principal	Idem
19	Alarme de circuito hidráulico	Idem
20	Baixa pressão de óleo da CTP	Idem
21	Falha de distribuição de fluido do servo comando	Idem
22	Alarme de baixa pressão de óleo	Idem
23	Superaquecimento de óleo de CTP e turbinas	Idem
24	Alarme de fogo	Idem
25	Alarme de nível baixo de combustível	Idem
26	Falha geral do gerador	Idem
27	Aceleração vertical	Acelerômetro TriAxial
28	Aceleração longitudinal	Acelerômetro TriAxial
29	Aceleração lateral	Acelerômetro TriAxial
30	Posição – Latitude	**GPS**
31	Posição – Longitude	**GPS**
32	Velocidade do vento (**Airspeed**)	**GPS**
33	Direção do vento	**GPS**
34	Ângulo de deriva	**GPS**
35	Velocidade relativa ao solo (**Ground speed**)	**ADC**
37	Alarme geral	**ADC**
38	Indicativo do helicóptero	Cabeamento do helicóptero
39	Evento programável / chamada	**CDU** no console do helicóptero

2) Agrupamento dos parâmetros listados na Tabela 1

a) Turbinas ou Grupo Turbo Motor (GTM 1 e 2):

(1) Rotação da turbina gerador de gás (NG).

(2) Rotação da turbina livre (NF).

(3) Temperatura dos gases de exaustão da turbina ligada (T4).

(4) Válvula de sangria (abertura e fechamento).

(5) Potência de super contingenciamento ou **Super Contingency Power.**

(6) Margem de potência disponível (cálculo **PAC**).

(7) Alimentação de combustível (pressão das bombas).

b) Caixa de Transmissão Principal (CTP):

(1) Pressão de óleo.

(2) Temperatura de óleo.

c) Rotor Principal (rotação NR).

d) Parâmetros que influenciam desempenho e estabilidade:

(1) Peso nas rodas (helicóptero no solo).

(2) Atitude da aeronave (arfagem **pitch** e rolamento **roll**).

(3) Aceleração em três eixos.

e) Parâmetros de navegação (latitude, longitude, velocidade e direção do vento).

f) Alarmes e avisos (cores âmbar e vermelho).

g) Identificação do helicóptero.

e. <u>Atualização das indicações nos mostradores da CDU após instalação do MPFR</u>

1) A revitalização do sistema **T'AIMS II** resultou em modificações nas indicações dos mostradores da **CDU** no que se refere ao estado dos filtros antiareia: instalados ou não instalados,

ativados ou não ativados. A inserção destas indicações nesta InAvEx foi motivada pela necessidade de difusão e alerta à tripulação dos helicópteros AS 365 K da AvEx.

2) Leitura de indicações da situação do filtro antiareia.

a) Pressionar o botão **SUMM** no mostrador da **CDU** (Figura 4) para mensagens resumo do voo (**Flight Summary Message**), a fim de obter indicações nos formatos das telas da Figura 7.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	0	7	-	S	A	N	D	F	I	L	T	-		I	N	S	T	L	D
2	0	8	-	C	H	A	N	#	3	2		-		X	.	X	X	X	V

SAND FILTERS INSTALLED

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	0	7	-	S	A	N	D	F	I	L	T	-		N	O	I	N	S	T
2	0	8	-	C	H	A	N	#	3	2		-		X	.	X	X	X	V

SAND FILTERS NOT INSTALLED

Figura 7 - Indicação do Filtro Antiareia Instalado (tela superior), e não Instalado (tela inferior), (Referência i)

b) Indicação de filtro antiareia instalado e ativado (**SF = Sand Filters**) no formato da tela da Figura 8.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0	1	1	F	L	T	P	W	R	M	R	G		S	F		X	X	%	
#	1	N	G	X	X	X	.	X	%	-	T	Q	X	X	X	%			↓

Figura 8 - Indicação de Filtro Antiareia Instalado e Ativado (SF) (Referência i)

c) Filtro antiareia instalado e não ativado (**NS = No Sand Filters**) no formato da tela da Figura 9.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0	1	1	F	L	T	P	W	R	M	R	G		N	S		X	X	%	
#	1	N	G	X	X	X	.	X	%	-	T	Q	X	X	X	%			↓

Figura 9 - Indicação de Filtro Antiareia Instalado e não Ativado (NS) (Referência i)

3) Leitura das demais indicações

a) As demais indicações (a seguir listadas) permanecem inalteradas e são obtidas pressionando as teclas correspondentes às 10 (dez) funções no painel **CDU** ilustrado na Figura 4.

(1) Hora **defaut** e hora local.

(2) Número de pousos e instante de tempo do último pouso.

(3) Número de ciclos dos motores 1 e 2 com os respectivos tempos de operação.
(4) Rotação da turbina gerador de gás NG dos motores 1 e 2.
(5) Temperatura da turbina gerador de gás T4 dos motores 1 e 2.
(6) Número de extrapolações.
(7) Número de reportes do PAC.
(8) Número de eventos.
(9) Rotação do rotor principal NR.
(10) Temperatura externa.
(11) Altitude.
(12) Numeral da aeronave.
(13) Torque.
(14) Margem de potência (corrigida pelo **software** PAC).

b) As instruções para obtenção das indicações estão contidas no manual do operador (Referência **j**) e no manual para a solução de problemas (Referência **i**).

f. <u>Atribuições</u>

1) Tripulação Pantera em situação de voo operacional, técnico, de instrução e de manutenção

a) Acessar o sistema por intermédio da **CDU**.

b) Atuar em conformidade com as atividades listadas nos Itens **1)**, **2)**, **3)** e **4)** da letra **c.** anterior, referentes às aplicações do sistema **T' AIMS II**, naquilo que for pertinente.

c) Adotar procedimentos, tomar decisões e medidas imediatas decorrentes das informações e alarmes do sistema.

d) Adotar a rotina de transferência de dados gravados na **MDAU** para o computador portátil **(notebook)** da respectiva unidade aérea (U Ae) nas seguintes condições:

(1) Execução mediante utilização dos meios disponíveis (cartão **PCMCIA** ou cabeamento específico fornecido pela empresa Teledyne).

(2) Execução mandatória independentemente do tipo de voo realizado.

(3) Execução com periodicidade diária, após o último voo do dia de cada aeronave, com o objetivo de impedir a perda de registros dos parâmetros devido às limitações da memória não-volátil do sistema instalado e dos meios de transferência (Cartões **PCMCIA**).

e) Encaminhar os computadores portáteis (**notebooks**) à 3ª Seção da respectiva U Ae (encarregada da guarda do equipamento, exceto no caso do B Mnt Sup AvEx) ao final do último dia útil da semana com todas os carregamentos e gravações realizadas diariamente ao longo da semana.

f) Notificar o escalão de manutenção da U Ae e transferir os registros do helicóptero para os meios de armazenamento de solo, no caso de ultrapassagens de limites operacionais e de outros eventos que requeiram providências imediatas.

g) Garantir a integridade dos registros e o seu sigilo e não permitir a sua transferência, a não ser para os escalões de manutenção do próprio BAvEx ou ao B Mnt Sup Av Ex.

h) Reportar à 3ª Seção da respectiva U Ae qualquer problema detectado na infra-estrutura do sistema **T'AIMS II**, embarcado ou não, em nível de **hardware** e ou **software** (conflito de aplicativos, sistema operacional, **software PGS**, etc).

2) U Ae operacionais (1º, 2º, 3º e 4º BAvEx)

a) Assegurar a atuação dos tripulantes e dos demais militares especialistas nas atividades afetas às aplicações do sistema **T' AIMS II**, particularmente no que se refere àquelas listadas nos Itens **1)**, **2)** e **4)** da letra **c.** anterior, quando for o caso.

b) Encarregar as respectivas 3ª Seções do recebimento dos computadores portáteis (**notebooks**) com os parâmetros gravados ao final do último dia útil da semana com todas os carregamentos e gravações realizadas diariamente ao longo da semana, e providenciar a

transferência, via mídia disponível (**pendrive**), para computador de escritório (**desktop**) (**backup** como medida de redundância para segurança).

c) Analisar os registros para a adoção das medidas decorrentes de acordo com o nível de manutenção compatível.

d) Transmitir os dados registrados ao B Mnt Sup Av Ex a intervalos semanais regulares.

e) Designar um oficial de manutenção para as seguintes tarefas:

(1) Receber os registros transferidos dos helicópteros e seu carregamento no computador portátil **(notebook)** dedicado ao sistema **T'AIMS II**.

(2) Consultar diariamente os registros transferidos dos helicópteros e recebidos das tripulações a fim de identificar a ocorrência de ultrapassagens de limites operacionais (**exceedances**), acionamento de alarmes ou outras indicações de falhas que impliquem na indisponibilização da aeronave para as medidas de manutenção corretiva decorrentes, e providenciar para que sejam efetivamente adotadas.

(3) Transmitir os registros ao B Mnt Sup Av Ex.

f) Garantir a integridade dos registros e seu sigilo e não permitir a transferência destes, exceto para a equipe de manutenção da U Ae de apoio e para o B Mnt Sup Av Ex, e somente mediante autorização expressa, para outras organizações.

g) Reportar ao B Mnt Sup Av Ex qualquer problema detectado na infraestrutura do sistema **T'AIMS II**, embarcado ou não, em nível de **hardware** e ou **software** (conflito de aplicativos, sistema operacional, **software PGS**, etc).

3) B Mnt Sup Av Ex

a) Armazenar, utilizando os meios disponíveis, os registros transmitidos das U Ae apoiadas ou transferidos dos helicópteros, pelas equipes de manutenção.

b) Analisar os registros para a adoção das medidas decorrentes de acordo com o nível de manutenção compatível.

c) Receber os registros transferidos da U Ae e armazená-los nos computadores de uso exclusivo (**notebook** dedicado ao sistema **T'AIMS II** e **desktop**, se disponível).

d) Analisar os parâmetros monitorados de forma contínua em função do tempo a fim de:

(1) Acompanhar o desempenho e o comportamento de sistemas vitais do helicóptero.

(2) Acompanhar a evolução e as tendências de parâmetros críticos, em função do tempo, no sentido de obter autocorrelações e correlações cruzadas, visando o monitoramento do desgaste (reportar-se ao conceito de manutenção preditiva na Referência **k.**) e o levantamento de deficiências.

(3) Assessorar os escalões superiores com informações, pareceres e propostas de medidas a serem adotadas para toda a frota.

(4) Determinar que a Seção de Engenharia o assessore o SIPAA / B Mnt Sup Av Ex, e os SIPAA das U Ae mediante repasse de dados registrados, relatórios e análises aprimoradas com o uso das funcionalidades do Sistema **T'AIMS II**.

e) Permitir ao oficial de manutenção das U Ae encarregado de consultas, o acesso aos registros dos parâmetros armazenados.

f) Estabelecer ligações, por intermédio da 3ª Seção do B Mnt Sup Av Ex, com todos os escalões de manutenção do complexo AvEx (incluindo o 4º BAvEx) para fins de intercâmbio de informações necessárias para análise e decisões dos escalões superiores.

g) Consultar os últimos registros de parâmetros recebidos das U Ae ou das equipes de manutenção orgânicas a fim de identificar ocorrência de ultrapassagem de limites operacionais (**exceedances**), acionamentos de alarmes ou outras indicações de falhas que impliquem na indisponibilização de helicópteros para medidas de manutenção corretiva decorrentes, e providenciar para que estas sejam efetivamente adotadas.

h) Garantir a integridade e o sigilo dos registros e não permitir sua transmissão, exceto para o escalão superior (SIPAA / CAvEx), e somente mediante autorização expressa para outras organizações.

i) Determinar que a Seção de Engenharia instale o **software Professional Ground Station** (**PGS**) nos computadores portáteis (**notebooks**) distribuídos.

j) Determinar que a Seção de Engenharia oriente os usuários dos computadores portáteis (**notebooks**) distribuídos quanto às dúvidas porventura existentes na execução do **PGS**.

k) Determinar que a Seção de Engenharia, auxiliada pelo Posto Técnico, providencie a difusão das funcionalidades do sistema **T' AIMS II**, no âmbito das tripulações da aeronave Pantera, mediante instruções oportunamente programadas, ou reuniões de manutenção.

l) Reportar à DMAvEx qualquer problema detectado na infra-estrutura do sistema **T'AIMS II**, embarcado ou não, em nível de **hardware** e ou **software** (conflito de aplicativos, sistema operacional, **software PGS**, etc).

4) SIPAA das U Ae operacionais

a) Receber do respectivo BAvEx as gravações dos registros necessários à investigação de acidentes.

b) Assegurar a integridade dos registros da aeronave acidentada.

c) Elaborar o relatório de investigação aprimorado com os recursos e funcionalidades oferecidas pela nova configuração do sistema **T'AIMS II** utilizados conforme a orientação contida no Nr **2)** do Item **c.** anterior.

d) Encaminhar o relatório ao SIPAA / CAvEx para as providências junto ao SIPAAerEx.

5) SIPAA do CAvEx

- Receber das U Ae e do B Mnt Sup Av Ex as gravações dos registros e os relatórios de investigação de acidentes com análises aprimoradas para providências junto ao SIPAAerEx**.**

6) CAvEx

a) Incentivar as aplicações desta Instrução de Aviação descritas nos Nr **1)**, **2)**, **3)** e **4)** do Item **c.** anterior.

b) Avaliar as propostas e pareceres advindos da análise dos dados e parâmetros registrados para fins de adoção de medidas relativas à frota AS 365 K - Pantera com encaminhamento subsequente à DMAvEx.

7) Seção Técnica da DMAvEx

a) Assessorar o Diretor da DMAvEx com subsídios e sugestões de aperfeiçoamento dos procedimentos regulados por esta Instrução de Aviação.

b) Analisar as propostas, pareceres e análises aprimoradas enviadas pelo CAvEx e assessorar o Diretor da DMAvEx quanto às providências cabíveis, no sentido de adoção de medidas relativas à frota AS 365 K- Pantera.

c) Fiscalizar, na oportunidade das visitas técnicas, a utilização judiciosa dos meios (**hardware** e **software**) do sistema **T'AIMS**, embarcados ou não, exclusivamente para as aplicações reguladas por esta Instrução de Aviação, propondo ao Diretor da DMAvEx as providências cabíveis a fim de corrigir eventuais desvios de aplicação.

d) Assessorar o Diretor da DMAvEx quanto às providências para a solução de problemas detectados no sistema operacional dos computadores portáteis (**notebooks**) distribuídos.

e) Assessorar o Diretor da DMAvEx quanto às providências para a solução de problemas detectados no **software** corporativo **PGS** executado nos computadores portáteis (**notebooks**) distribuídos

f) Fiscalizar, particularmente na oportunidade das visitas técnicas, a inviolabilidade e integridade física dos computadores portáteis (**notebooks**) distribuídos e escravizados pelo sistema **T'AIMS**, propondo ao Diretor da DMAvEx as providências cabíveis a fim de corrigir qualquer violação da restrição de exclusividade impressa nos computadores portáteis (**notebooks**), a seguir transcrita:

- "ESTE **NOTEBOOK** FOI CONFIGURADO ESPECIFICAMENTE PARA EXECUÇÃO DO **SOFTWARE PROFESSIONAL GROUND STATION** (**PGS**) DO SISTEMA **T'AIMS II**, COM CÓDIGO FONTE PROPRIETÁRIO E SÓ DEVE SER UTILIZADO NAS APLICAÇÕES DO CITADO SISTEMA. PERTENCE AO PATRIMÔNIO DA DMAvEx. EM CASO DE PANE (**HARDWARE** OU **SISTEMA OPERACIONAL**), ACIONAR A DMAvEx".

g) Analisar os problemas reportados pelo B Mnt Sup Av Ex [Item **h)** do Nr **3)** do Item **f.** anterior] e assessorar o Diretor da DMAvEx quanto à providência e solução a ser implementada, salientado-se o que se segue:

(1) Os problemas técnicos que requerem solução afeta à engenharia devem ser resolvidos mediante gestão junto às empresas Teledyne Controls e Penny / Giles.

(2) Os problemas técnicos que requerem solução afeta à manutenção (Referências **b.** e **d.**) devem ser encaminhados à Seção de Manutenção, destacando, por exemplo, uma interpretação errônea de procedimento de manutenção ou solução de panes, descritas na Referência **i.** ou reparo de qualquer componente do sistema **T'AIMS II**.

h) Assegurar o cumprimento do critério de distribuição dos 5 (cinco) computadores portáteis (**notebooks**) às OMAvEx da AvEx, a seguir determinado:

(1) 1 (um) para o B Mnt Sup AvEx (sob a guarda da Seção de Engenharia).

(2) 1 (um) para o 1º BAvEx (sob a guarda da 3ª Seção).

(3) 1 (um) para o 2º BAvEx (sob a guarda da 3ª Seção).

(4) 1 (um) para o 3º BAvEx (sob a guarda da 3ª Seção).

(5) 1 (um) para o 4º BAvEx (sob a guarda da 3ª Seção).

i) Orientar os usuários do **software PGS** no sentido de explorar o potencial oferecido pelas funcionalidades do sistema **T'AIMS II** e a massa de dados registrados e gravados em benefício das aplicações descritas Itens **1)**, **2)**, **3)** e **4)** da letra **c.**

j) Orientar os usuários do **software PGS** no sentido de explorar a utilidade das referências acadêmicas listadas, particularmente para o levantamento de perfis de curvas experimentais, cálculo de média, tendência, histograma, regressão linear e múltipla, taxa de falhas, cálculo de indicadores operacionais de confiabilidade (regulado pela InAvEx Nr 1.009). Dentre as referências acadêmicas listadas citam-se **e.**, **g.** e **l.**

5. PRESCRIÇÕES DIVERSAS

- No caso qualquer inconsistência detectada ou dúvida de interpretação desta InAvEx, solicita-se aos usuários reportar a esta Diretoria através dos canais competentes, para as providências cabíveis.

= FIM DA NORMA= =